

Docket No. 21.1977/11JS

## IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

JC598 U.S. P  
09/553316  
04/20/00  


In re Application of:

Jyunichi KAMAKURA et al.

Group Art Unit:

Serial No.:

Examiner:

Filed: April 20, 2000

For: SYSTEM ANALYSIS APPARATUS AND METHOD, AND STRAGE  
MEDIUM STORING SYSTEM ANALYSIS PROGRAM

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR  
FOREIGN APPLICATION IN ACCORDANCE WITH  
THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the applicant(s) submit(s) herewith a certified copy of the following foreign application(s):

Japanese Patent Application No. 11-271608  
Filed: September 27, 1999

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing date, as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,  
STAAS & HALSEY LLP

Date: April 20, 2000By: 

H. J. Staas  
Registration No. 22,010

700 Eleventh Street, N.W.  
Suite 500  
Washington, D.C. 20001  
Telephone: (202) 434-1500  
Facsimile: (202) 434-1501

日本国特許庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

jc598 U.S. PRO  
09/553316  
04/20/00

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 1999年 9月27日

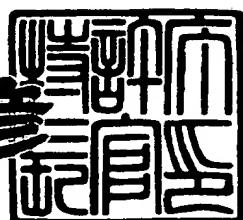
出願番号  
Application Number: 平成11年特許願第271608号

出願人  
Applicant(s): 富士通株式会社

2000年 2月25日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特2000-3010953

【書類名】 特許願  
【整理番号】 9901841  
【提出日】 平成11年 9月27日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G06F 09/00  
【発明の名称】 システム解析装置及び方法、並びに解析プログラムを格納した記憶媒体  
【請求項の数】 8  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
株式会社内  
【氏名】 鎌倉 潤一  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通  
株式会社内  
【氏名】 馬場 一弥  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005223  
【氏名又は名称】 富士通株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100103528  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 原田 一男  
【電話番号】 03-5770-6331  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 076762  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1

特平11-271608

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9909129

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 システム解析装置及び方法、並びに解析プログラムを格納した記憶媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

1 又は複数のプログラムを含むシステムを解析する装置であつて、  
前記プログラム内におけるデータ項目アクセス状況を調査する手段と、  
プログラム、プログラムの集合又はプログラムの部分のうちの少なくとも一つ  
であるプロセスとデータ項目の結合関係を、前記データ項目アクセス状況に基づ  
き解析する解析器と、  
を有するシステム解析装置。

【請求項 2】

前記解析器が、  
前記データ項目アクセス状況に含まれる、前記データ項目に対するアクセスの  
態様及びアクセス回数を数量化し、数量化されたデータ項目アクセス状況データ  
を生成する手段  
を含む、請求項 1 記載のシステム解析装置。

【請求項 3】

前記解析器が、  
システム設計要件を含む外部要件により、前記数量化されたデータ項目アクセ  
ス状況データを補正する手段  
をさらに含む、請求項 2 記載のシステム解析装置。

【請求項 4】

前記解析器が、  
前記数値化されたデータ項目アクセス状況データにおいて所定の条件を満たす  
データ項目にアクセスするプロセスを収集する手段  
をさらに含む、請求項 3 記載のシステム解析装置。

【請求項 5】

前記解析器が、

前記数値化されたデータ項目アクセス状況データ及び収集されたプロセスの情報を使用して、前記データ項目の振り分け態様及び前記プロセスの分割態様のうち少なくとも一つを提示する手段

をさらに含む、請求項4記載のシステム解析装置。

【請求項6】

提示された前記プロセスの分割態様における、プロセスのインターフェースを提示する手段

をさらに有する請求項5記載のシステム解析装置。

【請求項7】

1 又は複数のプログラムを含むシステムを解析する方法であって、

前記プログラム内におけるデータ項目アクセス状況を調査するステップと、  
プログラム、プログラムの集合又はプログラムの部分のうちの少なくとも一つ  
であるプロセスとデータ項目の結合関係を、前記データ項目アクセス状況に基づ  
き解析するステップと、

を含むシステム解析方法。

【請求項8】

1 又は複数のプログラムを含むシステムを解析するための解析プログラムを格  
納した記憶媒体であって、

前記解析プログラムは、コンピュータに、

前記プログラム内におけるデータ項目アクセス状況を調査するステップと、  
プログラム、プログラムの集合又はプログラムの部分のうちの少なくとも一つ  
であるプロセスとデータ項目の結合関係を、前記データ項目アクセス状況に基づ  
き解析するステップと、

を実行させる、記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、システム解析技術に関し、より詳しくは、既存システム内のサブシ  
ステムを他の資産から分離等するために使用されるシステム解析技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

現行システムを再構築する場合には、新システムでも中心となる機能は現行システムとあまり変わらないということもあって、現行システムのサブシステムを再利用することが開発費用の削減と開発期間の短縮の両面から必要とされている。再利用するためには、膨大な既存システムの資産から再利用に必要なサブシステムを分離・分割することが必要となる。現在このシステムの分離・分割は、開発時の設計ドキュメントや開発者の知識を使用して行われているが、設計時のノウハウに負うところが大きい。しかし、このような人間の経験などに依存する手法では、再利用するシステム資産を明確にすることはできず、余分な開発費用と期間を必要とする場合も生ずる。加えて、再利用部分と新規開発部分のインターフェースの設計ミスにより開発途中のコスト増加につながる危険性が高くなる。

【0003】

また、設計ドキュメントに不備があったり、設計ドキュメントと現行システムに不一致があったり、現行システムの開発者が不在であったりすると、現行システムのサブシステムをまとめたり、サブシステム単位に再利用、新規開発、パッケージ適用等といった検討すら簡単にはできないので、システム自体の解析が必要となる。

【0004】

さらに、ほとんどすべての業務がシステム化されている今日においては、業務自体がブラックボックス化されてしまっていたり、業務同士の関係が複雑化しているため、すべてを新規に開発することは非常に難しく、この点においても現行システムの再構築には現行システム自体の解析作業が必須となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

よって本発明の目的は、現行システムを解析するためのシステム解析装置及び方法並びに解析プログラムを提供することである。

【0006】

また、現行システムを解析することにより、現行システムの分割等に使用する

ための情報を得ることも目的である。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の態様に係る、1又は複数のプログラムを含むシステムを解析する装置は、プログラム内におけるデータ項目アクセス状況を調査する手段と、プログラム、プログラムの集合又はプログラムの部分のうちの少なくとも一つであるプロセスとデータ項目の結合関係を、データ項目アクセス状況に基づき解析する解析器とを有する。データ項目は、例えば、データ・ファイル内のデータ項目、電文メッセージ内のデータ項目、サブプログラム・インターフェース内のデータ項目である。このようにシステム解析としてデータ項目及びプロセスの結合関係を解析することにより、システムの分割などに役立つ情報を得ることができる。より具体的には、様々な単位のプロセス（プログラムの部分、プログラム 자체、JOB、サブシステム）のまとまり、データ項目のまとまり、データ項目とプロセスの結合関係を明確化することができる。

【0008】

上で述べた解析器を、データ項目アクセス状況に含まれる、データ項目に対するアクセスの態様（例えば参照・更新など）及びアクセス回数を数量化し、数量化されたデータ項目アクセス状況データを生成する手段を含むような構成とすることも可能である。数値化することによりデータ項目及びプロセスの結合度が示されることになる。

【0009】

また、上で述べた解析器を、システム設計要件を含む外部要件により、数量化されたデータ項目アクセス状況データを補正する手段をさらに含むような構成とすることも可能である。システム設計要件などの外部要件により結合させるべき部分を指定するためである。

【0010】

また、上で述べた解析器を、数値化されたデータ項目アクセス状況データにおいて所定の条件を満たすデータ項目にアクセスするプロセスを収集する手段をさらに含むような構成とすることも可能である。

## 【0011】

さらに、上で述べた解析器を、数値化されたデータ項目アクセス状況データ及び収集されたプロセスの情報を使用して、データ項目の振り分け態様及びプロセスの分割態様のうち少なくとも一つを提示する手段をさらに含むような構成とすることも可能である。

## 【0012】

本発明の第1の態様に係るシステム解析装置を、提示されたプロセスの分割態様における、プロセスのインターフェースを提示する手段をさらに有するような構成とすることも可能である。これにより、システム分割時のインターフェースの設計に役立つ。

## 【0013】

本発明の第2の態様に係るシステム解析方法は、プログラム内におけるデータ項目アクセス状況を調査するステップと、プログラム、プログラムの集合又はプログラムの部分のうちの少なくとも一つであるプロセスとデータ項目の結合関係を、データ項目アクセス状況に基づき解析するステップとを含む。

## 【0014】

このような方法をコンピュータに実行させるプログラムを作成することも可能であって、当該プログラムは、例えばフロッピー・ディスク、CD-ROM、光磁気ディスク、半導体メモリ、ハードディスク等の記憶媒体又は記憶装置に格納される。

## 【0015】

## 【発明の実施の形態】

図1に本発明の機能ブロック図を示す。入力は現行システムにおいて使用されているプログラム101、JCL (Job Control Language) 103、サブシステム情報105である。これらの入力をデータ項目アクセス状況集計部107が用いる。データ項目アクセス状況集計部107の出力はデータ項目結合度計算部109に入力される。データ項目結合度計算部109は別途用意されている結合度係数を用いて計算を行い、結果をデータ項目結合度補正部113に出力する。データ項目結合度補正部113は補正処理を実施した後その結果をプロセス集積部

115に出力する。プロセス集積部115は集積処理の結果を、プロセス・データ分割部117に出力する。プロセス・データ分割部117の処理結果はインターフェース表示部119に出力される。インターフェース表示部119の処理結果はインターフェース情報121として表示され且つ記憶装置に格納される。各機能の処理結果も記憶装置に格納される。

#### 【0016】

データ項目アクセス状況集計部107は、あるデータ項目に、どの段階でどのような種類のアクセスが何回行われるかを、ソース・プログラムであるプログラム101、実行するプログラム名や制御パラメータ、プログラムに割り当てられるデータ・セット等を定義したJCL103、サブシステム名と従属するJOBの情報を含むサブシステム情報105を使用して集計する。データ項目結合度計算部109は、アクセスの態様（例えば、参照、更新など）及びアクセス回数によりデータ項目アクセス状況を数値化する。アクセス態様毎に結合度の強弱があるので、アクセス態様毎に定義された結合度を予め格納した結合度係数格納部111を参照して、アクセス態様に対応する結合度とアクセス回数の積で数値化する。

#### 【0017】

データ項目結合度補正部113は、システム設計要件等の外部要件の入力により、強く結合させるべき部分等に関連する結合度を補正する。例えば、あるデータ項目のデータ量が他と比べて多い場合には、そのデータ項目の結合度を増加させる等の処理を行う。プロセス集積部115は、所定の条件を満たすデータ項目をアクセスするプロセスを収集し、データ項目アクセス状況のデータの中で当該プロセスを寄せ集める。プロセスを寄せ集めたことにより、データ項目及びプロセスはそのまとまりが分かりやすくなったので、プロセス・データ分割部117はプロセスの分割及びデータ項目の振り分けを行う。そして、このプロセスの分割によりプロセス間のインターフェースが明らかになるので、インターフェース表示部119は、そのインターフェースを表示する。

#### 【0018】

では、本発明の全体処理のフローを図2に示し、各ステップについて詳細に説

明する。まず、データ項目アクセス状況集計部107が、プログラム101、JCL103及びサブシステム情報105を分析し、データ項目アクセス命令を集計する（ステップ13）。この処理は例えば図3のような処理フローにて行われる。

#### 【0019】

まず、COBOL等のプログラミング言語にて記述されたソース・プログラムに対し語分解を実施する（図3：ステップ33）。すなわち、ソース・プログラムを各命令に分解する。そして、アクセス命令テーブルを参照しつつ、データ項目毎にアクセス状況を記録する（ステップ35）。アクセス命令テーブルとは、データを参照する命令（例えばREAD, GET）、データを生成する命令（例えばWRITE, STORE）、データを更新する命令（例えばREWRITE, MODIFY）、データを削除する命令（例えばDELETE）及びデータを再定義する命令（例えばREDEFINE）等のアクセス命令として取り扱われる命令群をリストアップしたものである。すなわち、アクセス命令テーブルに列挙された命令を見出す毎に、例えば図4のような記録を行う。すなわち、プログラムの名称と、そのプログラムにおけるセクション名、そのセクションにおけるステップ名、アクセスされたデータ項目、そしてアクセス種類を記憶装置に記録する。図4の例では、現在プログラム名Pgm11のセクションSec111を分析中であり、ステップ1にはデータ項目D11及びD12への参照アクセスがあり、ステップ4にはデータ項目D11、D12及びD22への更新アクセスが存在する。図4は分析途中であって、解析対象システムに含まれる全てのプログラムについて記録する。

#### 【0020】

ステップ35にてアクセス毎にアクセス状況が記録されると、さらにJCL103及びサブシステム情報105を参照し、各ステップ毎に同じ種類のアクセスをカウントして、データ項目アクセス状況テーブルを作成する（ステップ37）。データ項目アクセス状況テーブルは例えば図5のようなテーブルであって、記憶装置に格納される。図5はシステムSystemAのデータ項目アクセス状況テーブルである。SystemAには、ジョブJob1、Job2、Job3が含まれている。そしてJob1にはプログラムPgm11及びPgm12、Job

b 2にはプログラムPgm21及びPgm22、Job3にはプログラムPgm31が含まれている。これらの情報は、JCL103及びサブシステム情報105を参照することにより得られる。Pgm11にはセクションSec111及びSec112、Pgm12にはセクションSec121、Pgm21にセクションSec211、Pgm22にはセクションSec221、Pgm31にはセクションSec311が含まれる。そして、Sec111にはステップ1乃至7、Sec112にはステップ8乃至10、Sec121にはステップ11乃至13、Sec211にはステップ14乃至16、Sec221にはステップ17乃至19、Sec311にはステップ20乃至25が含まれる。ステップはセクション内の処理の括りごとの連番を示す。これらの情報はステップ3.5の処理にて図4に示すように記録される。

#### 【0021】

一方、ファイルF1はレコードR1及びR2、ファイルF2はレコードR3を含んでいる。このレコードR1はデータ項目D11乃至D14、レコードR2はデータ項目D21及びD22、レコードR3はD31及びD32を含んでいる。これらの情報はファイルの構造から得られる。図5のテーブル内には、参照(READ)アクセスが存在する場合にはRが、更新アクセス(UPDATE)が存在する場合にはUが、生成アクセスが存在する場合にはCが、記録されている。図5では使用されていないが、削除アクセスが存在する場合にはDを、再定義アクセスが存在する場合にはAを記録する。それらの英文字の後にはアクセス回数を記録している。R5は参照アクセスが5回あったことを示す。また上で説明した英文字の後にaが記録されている場合には、全レコード処理であることを示す。

#### 【0022】

図5のようなデータ項目アクセス状況テーブルが生成された後に、データ項目結合度計算部109が結合度係数格納部111を参照してデータ項目結合度を計算する(図2:ステップ15)。結合度はアクセスの態様によって強弱があり、その強弱を表したのが結合度係数である。一般的に結合度は、データを参照しているよりも、更新する方が強く、更新よりも生成・削除の方がより強い。また、ファイルへのアクセスより、サブプログラムを呼び出すCALLパラメータで使

用される方が強く、さらにCOPY句やローカル変数を共用する方がより強い。よって、一般的には、以下のような大小関係がある。

結合関係については、

参照 < 更新 < 生成=削除 < 再定義

結合媒体については、

ファイル < CALLパラメータ < COPY句 < ローカル変数

これらの大小関係に基づき、例えば図6に示したような具体的な結合度係数を用意する。但し、図6は一例であって異なる数値を使用することが可能である。さらに、上で述べた大小関係を、状況に応じて変更することも可能である。

#### 【0023】

ステップ15では、データ項目アクセス状況テーブル（図5）にまとめられたアクセスの様態とアクセス回数を、アクセス様態に対応する結合度係数×アクセス回数で数値化する。なお、図5の例ではファイルアクセスしか存在していないので、この例ではその他の結合媒体の部分は使用されない。数値化の結果を図7に示す。数値化されたデータ項目アクセス状況テーブルは記憶装置に格納される。例えば図5でU2とあった場合には、更新であるから結合度係数は5で回数2であるから結合度10となる。また、本例では全レコード処理の場合にはアクセス回数10回として計算している。すなわち、Raは結合度係数が1で回数10であるから結合度10となる。

#### 【0024】

次に、データ項目結合度補正部113が、データ項目アクセス状況テーブル内の結合度を補正する（図2：ステップ17）。プロセスとデータの結合度合いは、データをアクセスする命令の種類や回数の他に、データの量やクリアすべきレスポンス時間などによっても強弱がある。このようなシステム設計要件を考慮することにより、ステップ15にて得られたデータ項目アクセス状況テーブル内の結合度を補正する必要がある。例えば、データ量が多いデータ項目については、結合度をそれに応じて増加させる。図7の例ではファイルF2のデータ量が多いので、このF2に含まれるデータ項目の結合度を2倍にする。結合度を2倍にする補正を実施した後のデータ項目アクセス状況テーブルを図8に示す。

## 【0025】

なお、システム設計要件で例えばあるプロセス又はデータを結合させなければならぬという要件があった場合に、そのような拘束を付けてプロセス又はデータの分割処理を行うことも可能である。しかし、本例のように個々のデータ項目の結合度を増加（又は減少）させるということにより本実施例における後の処理を実施すれば、明示的に結合させた場合に隠れてしまうような、データ項目及びプロセス（データ項目間、プロセス間及びデータ項目とプロセス間）の結合関係を見出すことができるようになる。但し、補正（ステップ17）を行わないで、プロセスの集積（ステップ21）を行うことも可能である。

## 【0026】

そして、補正が適正であるか確認する（ステップ19）。補正が適正でなければステップ17に戻って補正をやり直す。なお補正が適正であるか否かは、例えば次の処理であるプロセスの集積処理が可能か否かで判断する。

## 【0027】

次に、プロセス集積部115が結合度の高いプロセスを集積する（ステップ21）。例えば、図9のような処理を実施する。まず、結合度が最高のデータ項目を求める（ステップ43）。図8の例ではデータ項目D32である。次に、当該データ項目を含むレコードを使用しているプログラムをプログラム単位で集める（ステップ45）。図8の場合にはデータ項目D32を含むレコードはレコードR3であり、レコードR3を使用するのはプログラムPgm11、Pgm22及びPgm31である。次に、集められたプログラムを結合度の点数順にプログラム単位で並べる（ステップ47）。プログラムPgm11は結合度140、Pgm22は結合度20、Pgm31は結合度40であるから、Pgm11、Pgm31、Pgm22の順番に並べられる。

## 【0028】

そして、並び替え対象となったプログラム（データ項目アクセス状況テーブルの縦方向）及びレコード（横方向）をテーブルから除いた場合に残りの要素があるかを判断する（ステップ49）。図8の例では、プログラムPgm11とPgm31とPgm22が縦方向で除去されるので、Pgm12、Pgm21のみが

残る。また、レコードR3が横方向で除去されるので、レコードR1及びR2が残る。この残った部分で結合度が所定のしきい値より大きい要素があればステップ43に戻る。図8の例では残った部分の最大の結合度が10であるが、しきい値より小さいとして処理を終了する。

#### 【0029】

ステップ21の結果を図10に示す。ステップ21ではデータ項目アクセス状況テーブルにおける並べ替え対象プログラムの列を全て移動させる。よって、図10に示すように、Pgm11の次にPgm31、その次にPgm22が並べられることになる。一方、並び替え対象以外のプログラムは図8の例ではそれ以上の並べ替えを行わなかったので、Pgm12、Pgm21の順番でPgm22の後に並べられている。JOB名は並べ替え対象のプログラムに従って記述し直されている。当然プログラム内のセクション及びステップも、プログラムの並べ替え及び移動に伴って移動している。このように並べ替えると、プログラム毎に使用しているデータ項目に偏りがあることが明らかになる。なお、図10のデータ項目アクセス状況テーブルは、記憶装置内に格納される。

#### 【0030】

なお、図9の例では結合度が最高のデータ項目を含むレコードを基準にプログラムを集めたが、レコードを基準に行うのは一例であって他の単位、例えばデータ項目を基準にプログラムを集めるようにしても良い。また、プログラム単位でプログラムを集めていたが、これもセクション単位やJOB単位で集めるようにしても良い。

#### 【0031】

では図2に戻って、プロセス・データ分割部117がプロセス及びデータ項目の分割を実施する（ステップ22）。この処理の一例について図11を用いて詳しく説明する。

#### 【0032】

まず結合度が5点以上のデータ項目をセクション単位で括る（ステップ63）。ステップ63を実施すると、図12のようになる。すなわち、データ項目D11はセクションSec111とSec112とSec311にて結合度が5以上

になる。データ項目D12は、セクションSec111とSec311にて結合度が5以上になる。データ項目D13は、セクションSec211にて結合度が5以上になる。データ項目D14は、セクションSec211にて結合度が5以上になる。データ項目D21は、セクションSec311にて結合度が5以上になる。データ項目D22は、セクションSec111及びSec311にて結合度が5以上になる。データ項目D31は、セクションSec112及びSec311にて結合度が5以上になる。データ項目D32は、セクションSec112、Sec311及びSec221にて結合度が5以上になる。

#### 【0033】

そして、同一ファイル内で並んだデータ項目で且つ下記のいずれかの条件を満たした場合、一つに括る（ステップ65）。条件とは、（1）括ったセクションの範囲が同じである、（2）共通するセクションがある、である。例えば図12の上の行から順番に処理する。第1行と第2行は同じファイルF1のデータ項目で並んでおり、共通するセクションがあるから一つに括る（範囲a）。第3行目は同じファイルF1のデータ項目であるが、括ったセクションの範囲が同じではなく且つ共通するセクションが無いので、第1行目から第3行目まで一つに括ることはできない。第3行目と第4行目を比較すると、同じファイルF1のデータ項目であって、括ったセクションの範囲が同じであるから一つに括る（範囲d）。第3行目乃至第5行目は同じファイルF1のデータ項目であるが、括った範囲が同じでもなく且つ共通のセクションでもないので、一つに括ることはできない。

#### 【0034】

第5行目と第6行目を比較すると、同じファイルF1のデータ項目で並んでおり、括った範囲に共通のセクションが存在するので一つに括る（範囲b）。第6行目と第7行目の間にファイルの切れ目があるので、第7行目と第8行目を比較する。これを見ると、同じファイルF2のデータ項目で並んでおり、セクションSec112及びSec311が共通しているので一つに括る（範囲c）。以上の括りを図示すると図13のようになる。図12及び図13の情報は、記憶装置に格納される。

## 【0035】

さらに、この範囲 a 乃至 d をデータ項目アクセス状況テーブルに示すと図 14 のようになる。図 11 の処理ではデータ項目毎にセクションをまとめたので、データ項目の結合関係が明らかになる。また、データ項目とプロセスとの結合関係も示される。図 14 の例では、データ項目 D11 及び D12 は結合度合いが強く、このデータ項目 D11 及び D12 と結合度合いが強いプロセスは、セクション Sec111, Sec112 及び Sec311 又はプログラム Pgm11 及び Pgm31 である（範囲 a）。また、データ項目 D13 と D14 は結合度合いが強く、このデータ項目 D13 及び D14 と結合度合いが強いプロセスは、セクション Sec211 又はプログラム Pgm21 である（範囲 d）。データ項目 D21 と D22 は結合度合いが強く、このデータ項目 D21 及び D22 と結合度合いが強いプロセスは、セクション Sec111 及び Sec311 又はプログラム Pgm11 及び Pgm31 である（範囲 b）。データ項目 D31 及び D32 は結合度合いが強く、このデータ項目 D31 及び D32 と結合度合いが強いプロセスは、セクション Sec112, Sec311 及び Sec221 又はプログラム Pgm11, Pgm31 及び Pgm22 である（範囲 c）。この図 14 をユーザに提示するような構成も可能である。

## 【0036】

このように括れば、レコード R1 中のデータ項目 D11 及び D12 と D13 及び D14 を分離し、別レコードにできることが分かる。

## 【0037】

なお、図 11 では結合度 5 点以上のデータ項目を探すようになっているが、これは一例であって、解析対象システムにおける状況に応じて変更することができる。また、セクション単位で括るとしているが、プログラム単位などで括るようになることも可能である。

## 【0038】

上で述べた範囲 a 乃至 d に括ることによりプロセスの分割もできる。図 14 を見ても分かるように、範囲 a 乃至 c についてはプログラム Pgm31 又はセクション Sec311 を含んでいるのに対し、範囲 d は含んでいない。よって、範囲

a乃至cから導き出されるプログラムPgm11、Pgm31及びPgm22(又はセクションSec111、Sec112、Sec311及びSec221)と、範囲dから導き出されるPgm21(又はSec211)とでプロセスの分割ができることも分かる。どちらの範囲にも属さないプログラムPgm12(又はSec121)は、Pgm12(又はSec121)が使用するデータ項目はD13であり、データ項目D13及びD14と強く結合しているのはPgm21であるから、Pgm21といっしょに括る。図14には分割単位として、Pgm11、Pgm31及びPgm22と、Pgm12及びPgm21とが示されている。

## 【0039】

前段落で述べた処理をより詳しく述べると以下のようになる。(1) データ項目D11及びD12をベースに結合度合いの強いセクションを集める。Sec111、Sec112及びSec311である。(2) D21及びD22をベースに結合度合いの強いセクションを集める。Sec111及びSec311である。(3) D31及びD32をベースに結合度合いの強いセクションを集める。Sec112、Sec311及びSec221である。(4) これら3つのセクション群に共通するセクションSec311が存在しているので、D11及びD12、D21及びD22、並びにD31及びD32と結合度合いの強いセクションを集める。Sec111、Sec112、Sec311及びSec221となる。プログラム単位ではPgm11、Pgm31及びPgm22となる。(5) D13及びD14をベースに結合度合いの強いセクションを集める。Sec211である。結合度1の部分は結合度合いが弱いので集めない(Sec311及びSec121)。Sec211は他のデータ項目との結合度が弱いことが分かる。(6) 結合度合いの強いデータ項目がないSec121についてはD13への参照が含まれているので、D13及びD14との結合度合いの強いSec211と同じグループにする。プログラム単位ではプログラムPgm21とPgm12が同じグループとなる。よって、Sec111、Sec112、Sec311及びSec221のグループと、Sec211及びSec121のグループの2つの分割単位に分割する。

## 【0040】

では図2に戻って、ステップ22を実施した後に、分割は適正か否かを判断する（ステップ23）。適正でなければステップ17まで戻る。適正でないかどうかは、例えばシステム設計要件を満たしているか否かで判断する。また、ステップ22で分割できなかった場合も適正でないと判断される。

## 【0041】

もしステップ23で分割が適正であると判断された場合には、インターフェース表示部119がインターフェースを表示する（ステップ25）。ここではステップ22で分割したプロセスと、プロセスで使用するデータを表示する。図15にインターフェースの例を示す。分割されたプロセスは、プログラム単位でPg m11、Pg m31及びPg m22と、Pg m12及びPg m21である。分割されたプロセスをオブジェクトとし、最初のグループをオブジェクトOb j-1、二番目のグループをオブジェクトOb j-2としている。データ項目は、分割したプロセスの他のプロセスとのインターフェースで使用する外部データをパブリック・データ（public data）とし、分割したプロセス内部だけで使用する内部データをプライベート・データ（private data）とする。

## 【0042】

図14の分割単位を見ると、データ項目D11及びD12はオブジェクトOb j-1にとってプライベート・データであるが、オブジェクトOb j-2にとってデータ項目D11はパブリック・データである。一方、データ項目D13及びD14はオブジェクトOb j-2にとってプライベート・データであるが、オブジェクトOb j-2にとってデータ項目D14はパブリック・データである。また、D21及びD22並びにD31及びD32はオブジェクトOb j-1にとってプライベート・データである。インターフェース表示においても、データ項目の振り分け、プロセスの分離が示されている。

## 【0043】

また、インターフェースでは、図14における結合度の数値を参照や更新といったアクセスの態様に戻して表示する。このようにすれば、プライベート・データ及びパブリック・データに対しどのようにアクセスがなされるかが明確になる

。図15ではパブリック・データは参照のみで、外部のプロセスとの結合度が低いということも分かる。オブジェクトに分けることにより、オブジェクト指向技術等を適用することができるようになる。

#### 【0044】

以上のようにすれば、分割後のプロセスのインターフェースが明確になり、新システムの設計に役立てることができる。このように明確なインターフェースが提示されれば、部品であるオブジェクトの仕様を決めることが容易になり、設計ミスが少なくなることが期待できる。

#### 【0045】

以上説明した図2の各ステップをプログラミングすれば本発明をプログラムにて実装することができる。このプログラムは、例えばフロッピー・ディスク、CD-ROM、光磁気ディスク、半導体メモリ、ハードディスク等の記憶媒体又は記憶装置に格納される。そして、通常のコンピュータにて実行される。本発明のシステム解析プログラムを実行するコンピュータはシステム解析装置として動作する。

#### 【0046】

また、例えば図1に示す各機能ブロックを、専用の電子回路、又は電子回路とプログラムの組み合せにて実装し、本発明のシステム解析装置を実現することも可能である。なお、図1に示した機能ブロックは一例であって、複数の機能ブロックを一つにすることも、また一つの機能ブロックを複数に分けることも可能である。

#### 【0047】

以上述べた本発明を使用することにより、プロセス間の結合強度を解析することができ、プロセス単位で再構築の方式を検討することができ、開発費用と期間を大幅に削減することができるようになる。また、結合強度の強いプロセスの塊を集めることにより、サブシステムのまとまり、サブシステム内のJOBのまとまり、JOB内のプログラムのまとまり、プログラム内のセクションのまとまり、セクション内の命令群のまとまりを明確にすことができ、プログラムやプログラムの一部の再利用を可能にすことができ。さらに、プロセスの分割だけ

でなく、データ・ファイルの分割も可能にし、データの正規化の支援やデータの最適再配置を行うことができるようになる。

【0048】

【発明の効果】

現行システムを解析するためのシステム解析装置及び方法並びに解析プログラムを提供することができた。

【0049】

また、現行システムを解析することにより、現行システムの分割等に使用するための情報を得ることもできた。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明における機能ブロック図である。

【図2】

本発明の全体処理のフローチャートである。

【図3】

本発明の命令集計処理のフローチャートである。

【図4】

命令集計処理中に記録されるデータの一例を示す図である。

【図5】

第1段階のデータ項目アクセス状況テーブルを示す図である。

【図6】

本発明の結合度係数表の一例を示す図である。

【図7】

第2段階のデータ項目アクセス状況テーブルを示す図である。

【図8】

第3段階のデータ項目アクセス状況テーブルを示す図である。

【図9】

本発明のプロセス集積処理のフローチャートである。

【図10】

第4段階のデータ項目アクセス状況テーブルを示す図である。

【図11】

本発明のプロセス・データ項目分割処理のフローチャートである。

【図12】

プロセス・データ項目分割処理中に記録されるデータの一例を示す。

【図13】

プロセス・データ項目分割処理中に記録されるデータの一例を示す。

【図14】

第5段階のデータ項目アクセス状況テーブルを示す図である。

【図15】

本発明におけるプロセスのインターフェース表示の一例である。

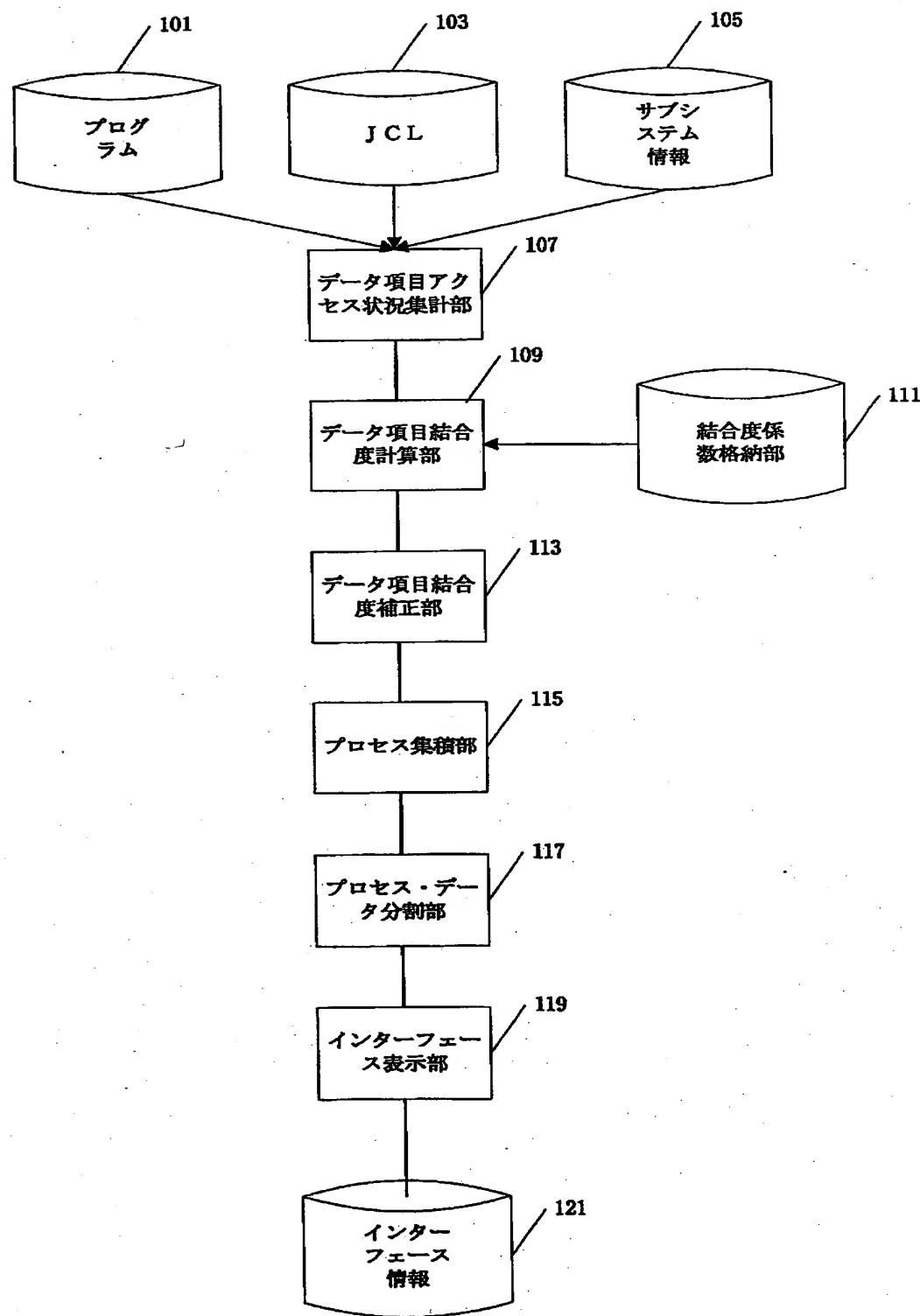
【符号の説明】

101	プログラム	103	JCL	105	サブシステム情報
107	データ項目アクセス状況集計部				
109	データ項目結合度計算部	111	結合度係数格納部		
113	データ項目結合度補正部	115	プロセス集積部		
117	プロセス・データ分割部	119	インターフェース表示		
121	インターフェース情報				

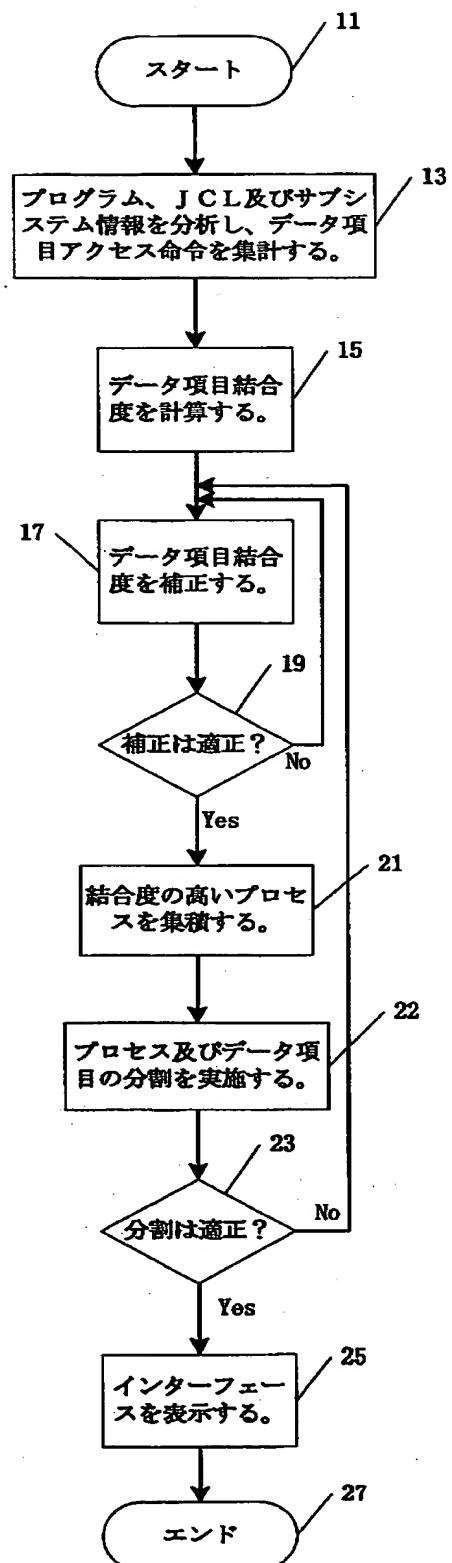
【書類名】

図面

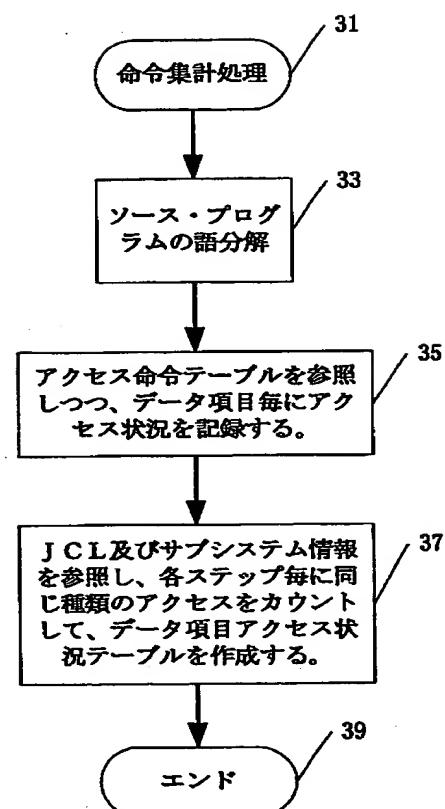
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

PROGRAM	SECTION	STEP	データ項目	アクセス種類
Pgm11	Sec111	1	D11	READ
Pgm11	Sec111	1	D12	READ
Pgm11	Sec111	4	D11	UPDATE
Pgm11	Sec111	4	D12	UPDATE
Pgm11	Sec111	4	D22	UPDATE
・	・		・	・
・	・		・	・
・	・		・	・

【図5】

SYSTEM		SystemA				Job2				Job3			
JOB	Job1	Pgm11				Pgm12				Pgm21			
PROGRAM	Pgm11	Sec111				Sec112				Sec211			
SECTION	Sec111	Sec112				Sec211				Sec221			
STEPs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
FILE	REC	DATA											
F1	R1	D11	R1		U1					R1		R1	
		D12	R1		U1							U1	
		D13								R1			
		D14									U2		
												U1	
R2	D21											R1	
	D22												C1
													C1
F2	R3	D31								R1			
		D32									R1		
												R1	
													C1
													C1

【図6】

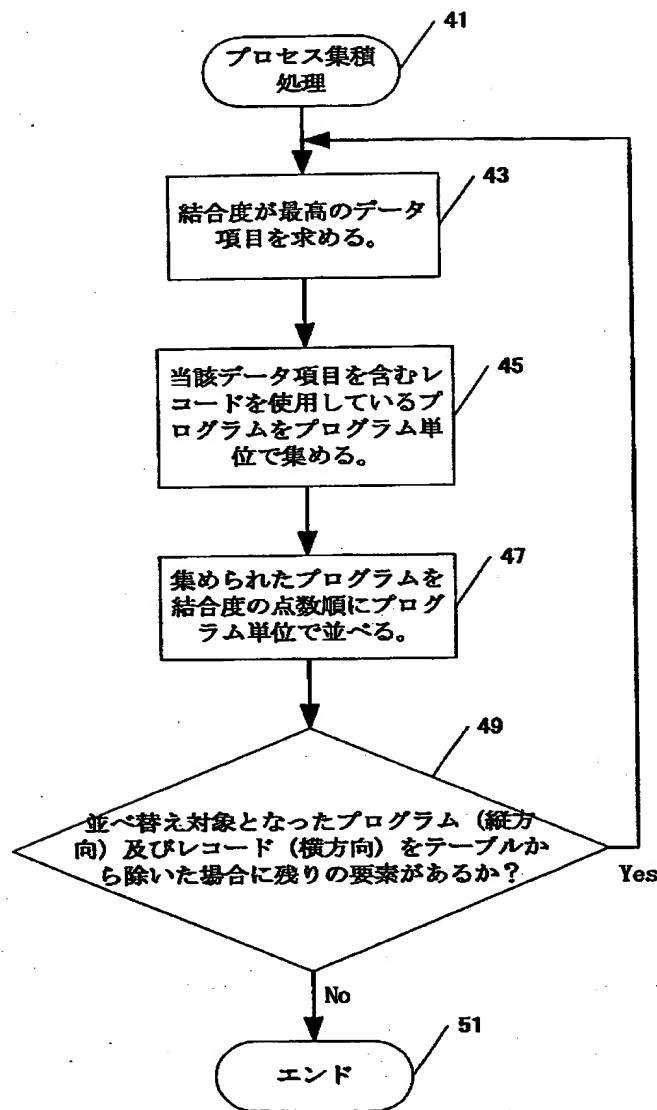
結合媒体	結合関係				
	参照	更新	生成	削除	再定義
ファイル	1	5	10	10	
CALLパラメータ	2	7	12	12	
COPY句	3	9			20
ローカル変数	50	60			90

【図7】

SYSTEM		SystemA										SystemB													
JOB	Job1	Job2					Job3					Job4					Job5								
PROGRAM	Pgm11	Pgm12			Pgm21		Pgm22			Pgm31		Pgm32			Pgm41		Pgm42			Pgm51					
SECTION	Sec111	Sec112		Sec121		Sec211		Sec221		Sec311		Sec321		Sec411		Sec421		Sec511		Sec521					
STEPs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
FILE	REC	DATA																							
F1	R1	D11	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
		D12	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
		D13																							
		D14																							
		R2	D21																						
			D22																						
		F2	R3	D31																					
				D32																					
					10																				
						10																			
							50																		
								10																	
									50																
										10															
											50														
												10													
													10												
														10											
															10										
																10									
																	10								
																		10							
																			10						
																				10					
																					10				
																						10			
																							10		

【図8】

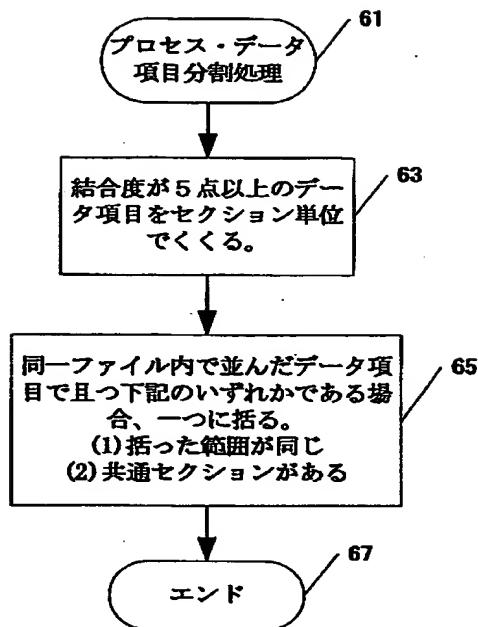
【図9】



【図10】

SYSTEM	SystemA			Job3			Job2			Job1			Job2			
JOB	Job1			Pgm11			Pgm31			Pgm22			Pgm12			
PROGRAM	Pgm11			Sec112			Sec311			Sec221			Sec121			
SECTION	Sec111			Sec112			Sec311			Sec221			Sec121			
STEP <sub>8</sub>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	21	22	23	24	25
FILE	REC	DATA														
F1	R1	D11	1		5		5		5		5		5		5	
		D12	1		5											1
		D13														
		D14														
	R2	D21														
		D22														
	F2	R3	D31													
		D32														

【図11】



【図12】

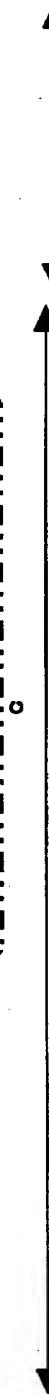
ファイル名	データ項目名	セクション名
F1	D11	Sec111,Sec112,Sec311
F1	D12	Sec111,Sec311
F1	D13	Sec211
F1	D14	Sec211
F1	D21	Sec311
F1	D22	Sec111,Sec311
F2	D31	Sec112,Sec311
F2	D32	Sec112,Sec311,Sec221

【図13】

ファイル名	データ項目名	セクション名	
F1	D11	Sec111,Sec112,Sec311	
F1	D12	Sec111,Sec311	a
F1	D13	Sec211	
F1	D14	Sec211	d
F1	D21	Sec311	
F1	D22	Sec111,Sec311	b
F2	D31	Sec112,Sec311	
F2	D32	Sec112,Sec311,Sec221	c

【図14】

SYSTEM		SystemA										Job2		Job1		Job2				
JOB	Job1	Job3					Job2					Pgm31	Job1					Pgm21		
PROGRAM	Pgm11						Pgm22						Pgm12					Pgm21		
SECTION	Sec111	Sec112					Sec311	Sec221					Sec121	Sec211						
STEPs	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	21	22	23	24	25	17	18		
FILE	REC	DATA																19		
F1	R1	D11	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	20		
		D12	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	20		
		D13																20		
		D14																20		
																		20		
																		20		
R2	D21	1																20		
	D22	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	20		
F2	R3	D31																20		
		D32																20		



分割単位

【図15】

オブジェクト		obj-1(pgmn11,pgmn31,pgmn22)		obj-2(pgmn12,pgmn21)	
DATA項目	プライベート・データ	パブリック・データ	パブリック・データ	プライベート・データ	
	D11 (参照, 更新)			(参照)	
	D12 (参照, 更新)				
	D13				(参照, 更新)
	D14	(参照)			(更新)
	D21 (生成)				
	D22 (生成, 更新)				
	D31 (生成, 参照)				
	D32 (生成, 参照, 更新)				

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

現行システムにおいて使用されているデータ項目及びプロセスの結合関係を解析する。

【解決手段】

プログラム等を分析し、プログラムの各ステップごとにデータ項目に対するアクセス命令の種類及び回数を調べる（ステップ13）。そして、アクセス命令の種類等によりデータ項目結合度を計算し、システム要件等により結合度の値を補正する（ステップ15及び17）。補正された結合度を参照して、結合度の高いプロセスを収集する（ステップ21）。収集されたプロセスの塊などから、プロセス及びデータ項目の分割を実施する（ステップ22）。分割されたプロセス及びデータ項目に基づき、プロセス間のインターフェースを表示する（ステップ25）。

【選択図】 図2

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社